(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Publication number: **0 389 453 A1**

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: **90830121.1**

(51) Int. Cl.5: **A61B 1/24, A61B 1/04**

(22) Date of filing: **22.03.90**

(30) Priority: **22.03.89 IT 937789**

(43) Date of publication of application:
26.09.90 Bulletin 90/39

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR LI LU NL SE

(71) Applicant: **Cozzi, Gualtiero**
Via Francesco Nullo 13
I-50137 Firenze(IT)

(72) Inventor: **Cozzi, Gualtiero**
Via Francesco Nullo 13
I-50137 Firenze(IT)

(74) Representative: **Mannucci, Gianfranco, Dott.-Ing.**
Ufficio Tecnico Ing. A. Mannucci Via della Scala 4
I-50123 Firenze(IT)

(54) Fibre optical dental endoscope.

(57) An endoscope consists of a handle (25) supporting an end part (27) which is introduced into the oral cavity by means of a rigid tubular element (31). The tubular element (31) contains two coaxial bundles of optical fibres (37, 39) serving to illuminate the area to be inspected and to conduct image information to camera means (17, 21), respectively.

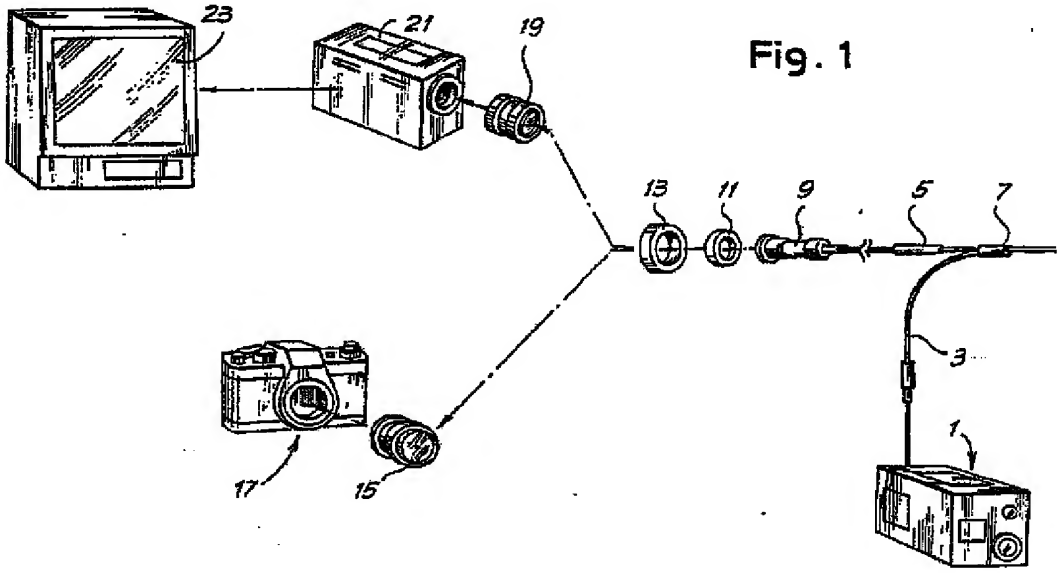


Fig. 1

EP 0 389 453 A1

FIBER OPTICAL DENTAL ENDOSCOPE

In order to follow operations inside the mouth of the patient, the doctor at present uses a small angled mirror supported on the end of a shaft, with which it is possible to obtain an adequate view even of areas of the mouth which are otherwise not directly visible. Use of the mirror is not always practical and is frequently unsatisfactory.

The aim of the invention is to produce a device which renders more easy and convenient, and above all more complete, the possibility of checking the whole of the internal space of the mouth of the patient, even in areas to which it is very difficult to gain access and which are very difficult to inspect, such as, for example, root canals and deep caries.

According to the invention, these and other aims, which will prove evident to experts in the field from reading the following text, are achieved with an endoscope for dental use, consisting of a handle with an end part, to be introduced into the oral cavity, at the end of which look out fiber-optical means for illumination of the area to be inspected and for collecting the image to be conveyed to means for picking up the image.

The endoscope thus produced can replace the conventional small mirror for observation of the work and, in addition to making it possible to work in a more convenient position than that which comes about with the use of the small mirror, also constitutes an efficient analysis instrument. By virtue of its small diameter, the end part for observation in fact makes it possible to observe even the inside of a tooth for the examination of caries and root canals before and during the execution of the work.

In a practical embodiment, the end part of the handle is curved in order to facilitate access to the oral cavity and can, if necessary, also be made flexible so as to assume different angular positions in relation to the axis of said handle. In the latter case, means for determining the angular position assumed by said end part in relation to said handle can be provided on the handle.

Advantageously, the fiber-optical means can consist of a light guide with two coaxial bundles of optical fibers, a first bundle conveying light from a light source to the area to be inspected and a second (in general internal) bundle conveying the image from the area to be inspected to the means for picking up the image.

The invention will be better understood by following the description and the attached drawing, which shows a non-limitative practical exemplary embodiment of the invention itself. In the drawing,

Fig. 1 shows a basic diagram of the endoscope according to the invention;

Fig. 2 shows a wiring diagram of the system incorporating the endoscope;

Fig. 3 shows a lateral view of the endoscope proper;

Fig. 4 shows a detail of that end of the endoscope which is intended to be introduced into the mouth of the patient, in an improved embodiment, and

Fig. 5 shows an enlarged local cross-section of the end of the endoscope.

In Fig. 1, a diagram is shown of the complete equipment used by the endoscope according to the invention. According to the diagrammatic illustration in this figure, the equipment consists of a light source 1, for example a halogen lamp or similar, connected to the endoscope by means of a first bundle of optical fibers 3. Said optical fibers 3 constitute, together with a second bundle 5 for return of the image, a light guide 7, on the outside of which (not illustrated in this figure) a handle is applied, which is described in greater detail below.

The bundle of optical fibers 5 is connected to an ocular 9 which, by means of a system 11, 13 of flanges with a bayonet joint or similar, is connected to a lens 15 of a camera 17 or, alternatively, to a lens 19 of a telecamera 21 connected to a monitor 23. The camera 17 permits images to be photographed, for example for scientific use, whereas the telecamera and the monitor can be used during the work itself in order to check step by step the course of the work and/or the situation before and after the work itself.

All the equipment described above is of conventional type and already in use in the medical field and is not, therefore, described in greater detail.

In Fig. 2, the same equipment as in Fig. 1 is shown diagramatically with only the telecamera 21 and the monitor 23. A handle 25 with an end part 27, which constitute the endoscope proper for the inspection of the oral cavity C of the patient, can also be seen in this figure.

The handle is illustrated in greater detail in Figs 3, 4 and 5. More specifically, Fig. 3 shows a lateral view of the handle 25 which consists of a body 29, which forms the grip of the handle, and which supports the end part 27; the latter is advantageously produced in the form of a small metal tube, which can be articulated in all directions, or in the form of a flexible element, in order to allow the doctor to vary its angular position as necessary. The end of the end part 27 consists on the other hand of a rigid tubular element 31, from which the two coaxial bundles of optical fibers look out to-

wards the work area. The tubular element 31 has a very small diameter in order to allow convenient inspection even of the root canals or other areas of the oral cavity to which access is otherwise difficult. In particular, the diameter of said tubular element can be comprised, for example, between 1.5 and 0.5 mm and is preferably equal to 0.6 mm. In Fig. 4, three different possible positions, indicated respectively by 27X, 27Y, 27Z, of the end part 27 are shown. The possibility of varying the angular position of the end part 27 of the handle makes it possible to rotate the image visible on the monitor 23, keeping the handle 25 in a fixed position, or to proceed, for example, from an examination of the upper dental arch to the lower without rotating the axis of the bundle (and thus the image on the monitor), but by bending the end part 27, or vice versa. This is particularly advantageous as it allows the doctor to see the image on the monitor in exactly the same position as that in which he was accustomed to seeing it with the small mirror; this facilitates psychological adaptation to use of the new equipment as well as affording the device greater flexibility. Advantageously, on the conical part 29A of the handle, adjacent to the end part 27, four zones of different color can be arranged, one of which is indicated by 33 in Fig. 4. This expedient makes it possible to find and remember different angular positions of the end part 27, each colored zone corresponding to a different rotation of the image on the monitor in relation to the actual image.

Fig. 5 shows a cross-section of the tubular element 31 of the endoscope, from which the position of the two coaxial bundles of optical fibers can be seen. Inside the tubular element 31, a protective sheath 35 is arranged, which contains a first bundle of outer optical fibers 37 and a second bundle of inner optical fibers 39. The outer bundle 37 conveys the light for illumination of the area to be inspected, whereas the inner bundle 39 conveys the image collected in the observation zone to the ocular and the optics of the telecamera.

The end part of the endoscope may be interchangeable, for example, in order to use tubular elements 31 of different diameters to gain access in particular parts of the oval cavity.

Claims

1. An endoscope for dental use, consisting of a handle (25) with an end part (27), to be introduced into the oral cavity, at the end (31) of which look out fiber-optical means for illumination of the area to be inspected and for collecting the image to be conveyed to means (17; 21, 23) for picking up the image.

2. The endoscope as claimed in Claim 1, wherein said end part (27) is curved.

3. The endoscope as claimed in Claim 1, wherein said end part (27) is flexible or articulated so as to assume different angular positions in relation to the axis of said handle (25).

4. The endoscope as claimed in Claim 3, wherein means (33) for determining the angular position assumed by said end part (27) in relation to said handle are provided on said handle.

5. The endoscope as claimed in one or more of the preceding Claims , wherein said fiber-optical means consist of a light guide with two bundles (37, 39) of optical fibers, a first bundle (37) conveying light from a light source to the area to be inspected and a second bundle (39) conveying the image from the area to be inspected to the means for picking up the image.

6. The endoscope as claimed in Claim 5, wherein said two bundles (37, 39) are coaxial, the second being inside the first.

7. The endoscope as claimed in one or more of the preceding claims, wherein the end part of the endoscope is interchangeable.

Fig. 1

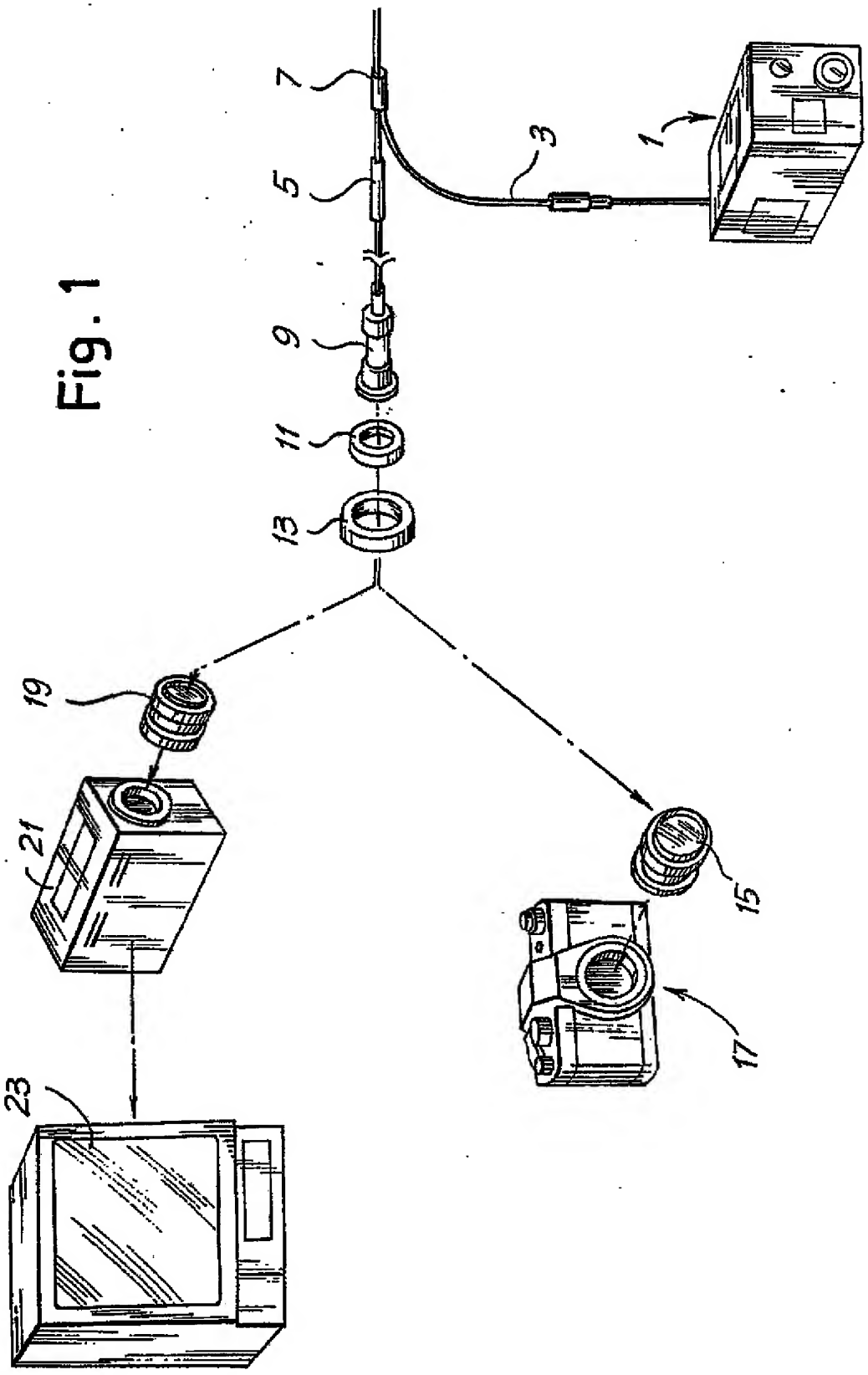


Fig. 3

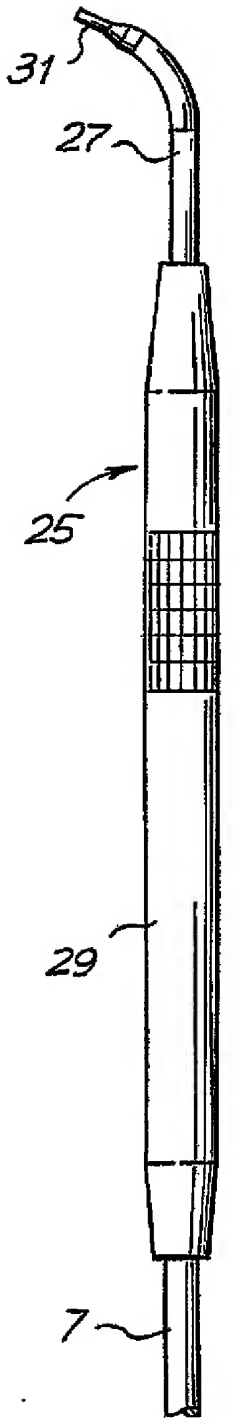


Fig. 4

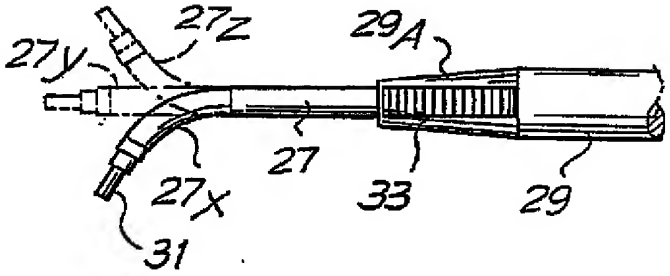


Fig. 5

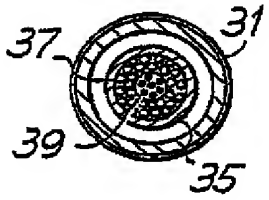
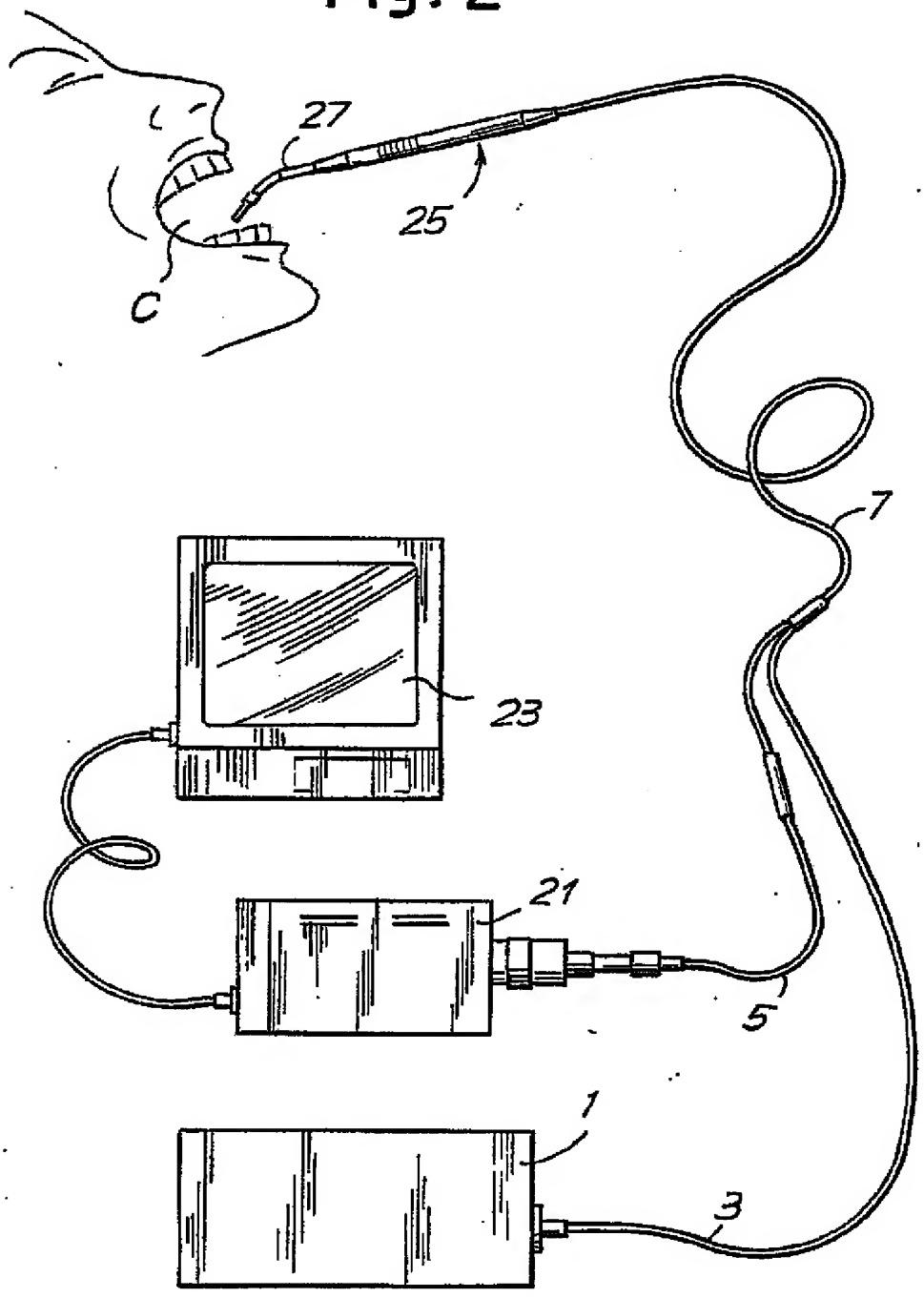


Fig. 2



European Patent Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number

EP 90 83 0121

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int. Cl.5)
X	DE-A-2208902 (RITTER A.G.) * page 4, lines 2 - 25; claims 1, 2; figures *	1, 2, 5, 7	A61B1/24 A61B1/04
X	EP-A-280397 (E.L. ADAIR) * column 4, line 14 - column 6, line 35 * * column 8, line 15 - column 9, line 19; figures *	1-3, 5-7	
X	US-A-2641977 (T. UJI ET AL.) * column 2, lines 23 - 54; figures *	1-4	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int. Cl.5) A61B

The present search report has been drawn up for all claims

Place of search	Date of completion of the search	Examiner
THE HAGUE	19 JUNE 1990	RIEB K.D.

CATEGORY OF CITED DOCUMENTS

X : particularly relevant if taken alone
Y : particularly relevant if combined with another document of the same category
A : technological background
O : non-written disclosure
P : intermediate document

T : theory or principle underlying the invention
E : earlier patent document, but published on, or after the filing date
D : document cited in the application
L : document cited for other reasons

& : member of the same patent family, corresponding document

EPO FORM 1503 03.82 (P0401)

⑲日本国特許庁(JP)　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)　平2−279129

⑤Int.Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号	⑬公開　平成2年(1990)11月15日
A 61 B 1/24		7305−4C	

審査請求　未請求　請求項の数 7　(全4頁)

④発明の名称　ファイバー・光学系歯科用内視鏡

⑳特　願　平2−69936
㉒出　願　平2(1990)3月22日
優先権主張　㉜1989年3月22日㉝イタリア(IT)㉞9377 A/89

⑦発明者　グアルチエロ・コジイ　イタリア国. 50137・フイレンツエ. ヴイア・フランセスコ・ニユロ・ニユメロ. 13
⑦出願人　グアルチエロ・コジイ　イタリア国. 50137・フイレンツエ. ヴイア・フランセスコ・ニユロ・ニユメロ. 13
⑦代理人　弁理士　八木田　茂　外3名

明　細　書

1.発明の名称

ファイバー・光学系歯科用内視鏡

2.特許請求の範囲

1. 口腔内に導入されるべき端部(27)をもつたハンドル(25)を有し、該端部の終端(31)には、検査されるべき区域の照明用の、及び映像を捕える手段(17;21,23)に輸送されるべき映像収集用のファイバー・光学系手段が成を出している歯科用内視鏡。

2. 前記端部(27)が湾曲される請求項1記載の内視鏡。

3. 前記端部(27)が、前記ハンドル(25)の軸に関していろいろな角度位置をとるように可撓性であるか、又は関節式に曲げられる請求項1記載の内視鏡。

4. 前記ハンドルに関して前記端部(27)によりとられる角度位置を決める手段(33)が、前記ハンドルに設けられる請求項3記載の内視鏡。

5. 前記ファイバー・光学系が、二つの光ファイバー同軸束(37,39)をもつた光束内具からなり、第1の束(37)が、光源から検査されるべき区域へ光を輸送し、第2の束(39)が、検査されるべき区域から映像を捕える手段へ映像を輸送する請求項1ないし4のいずれか1項に記載の内視鏡。

6. 前記二つの束(37,39)が同軸であり、第2の束が、第1の束の内側にある請求項5記載の内視鏡。

7. 内視鏡の端が交換可能である請求項1ないし6のいずれか1項に記載の内視鏡。

3.発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ファイバー・光学系を用いた歯科用の内視鏡に関する。

(従来技術)

患者の口内での作業を行うために、医者は例の端部に支持されたある角度に曲げられた小さな鏡を現在使用しており、その鏡によつて他の方法では直接見られない口内区域でも適切な視野を得ることができる。鏡の使用は常に満足的ではなく、

しばしば不満足である。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、患者の口内空間全体を、例えば根管や深い虫歯のような接近するのが非常に困難で、検査するのが困難な区域でさえも、より容易により便利に、とりわけより完全にチエツクする可能性を与える装置を製造することである。

(課題を解決するための手段)

本発明によれば、以下の明細書を読むことによつて当業者には明らかになるであろうこれらの及び他の目的は、口腔内に導入されるべき端部をもつたハンドルを有し、該端部の終端には、検査されるべき区域の照明用の、及び映像を捕える手段に輸送されるべき映像収集用のファイバー・光学系が成を出している歯科用内視鏡によつて達成される。

こうして製造された内視鏡は、作業の観察のための従来からの小さな鏡と鏡を換えることができ、また小さな鏡の使用によつて生じる位置よりも一層都合のよい位置で作業をするのを可能とするのに加えて、効果的な分析器具も構成する。その小さな直径のために、該装用端部は、虫歯の診察のための歯の内側の観察や、作業前、作業中の根管の観察さえも、容易に可能とする。

実際の実施態様では、ハンドルの端部は口腔内への接近を容易にするために湾曲され、必要ならば前記ハンドルの軸に関していろいろな角度位置をとるように可撓性にすることもできる。後者の場合、前記ハンドルに関して前記端部によりとられる角度位置を決める手段は、ハンドルに設けることができる。ファイバー・光学系は、二つの光ファイバー同軸束をもつた光案内具で構成することができ、第1の束は、光源から検査されるべき区域へ光を輸送し、第2の(一般には内側の)束は、検査されるべき区域から、映像を捕える手段へ映像を輸送するのが有利である。

本発明は、以下の記載及び本発明の限定しない典型的実施態様を示している添付の図面によつて一層よく理解されるであろう。

第1図には、本発明による内視鏡によつて用いられる完全な設備の一実例が示されている。この図の場合によれば、設備は、光ファイバーの第1の束3によつて内視鏡に連結される、例えばハロゲン灯又は類似物の光源1からなる。光ファイバー3は、映像の戻り用の第2の束5とともに光案内具7を構成し、その外側には(第1図では図示されていない)、以下でさらに詳細に述べられるハンドルが取付けられる。

光ファイバーの束5は、バヨネット継手又は類似のものをもつたフランジ系11,13によつてカメラ17のレンズ15に、又はその代わりにモニター23に接続されたテレビカメラ21のレンズ19に接続される接眼レンズ9に連結される。カメラ17は、科学的用途用に映像を撮影することができ、一方、テレビカメラとモニターは、作業中に、作業の進行及び/又は作業自体の前と後との状況を段階的にチエツクするために使用できる。

上に述べた設備は、すべて従来からのもので、すでに医療分野で使用中であり、したがつてこれ以上詳細に述べない。

第2図には、テレビカメラ21及びモニター23のみをもつた第1図と同じ設備が略図的に示されている。患者の口腔Cの検査用に適した内視鏡を構成する端部27をもつたハンドル25も、この図では見ることができる。

ハンドルは、第3図、第4図及び第5図に一層詳細に図示されている。特に第3図は、ハンドルの握り部を形成し、端部27を支持している本体29からなるハンドル25の側面図を示している。端部は、医師が必要に応じてその角度位置を変えることができるために、全方向に関節式に曲げることができる小さな金属管の形状又は可撓性要素の形状で製造されるのが有利である。他方で、端部27の終端は、耶性の管状要素31からなり、そこから光ファイバーの二つの同軸束が、作業区域の方へ鏡を出している。管状要素31は、他の方法では接近が困難な根管又は口腔内の他の区域の検査さえも便利にするために、非常に小さな直径を有している。詳しくは、前記管状要素の直径は、例えば1.5㎜と0.5㎜との間に含まれ、0.6

ねと等しいのが好ましい。第４図には、それぞれ27X，27Y，27Zで示された、端部２７の三つの異なつた可能位置が示されている。ハンドルの端部２７の角度位置を変える可能性は、ハンドル25を固定位置に保ちながらモニター２３で見られる映像を回転したり、或いは、例えば上部歯弓の診察から下部の診察へ、頭の他の（したがつてモニター上の映像の）回転なしに、端部２７を曲げることによつて又はその逆に進めることを可能にする。このことは、医師が小さな鏡で見るのに慣らされていた位置と同じ位置で正確にモニター上の映像を見ることができるので、特に有利であり、より大きな融通性を装置に与えると同様に、新しい設備の使用への心理的適用を促進する。端部27に接したハンドルの円錐形部分29Aに、その一つが第４図において３３で示されている四つの異なる色の部分を配置することができる。この手段は、端部２７の異なつた角度位置を見出し、記憶することを可能にし、各彩色部分は、実際の映像に対するモニター上の映像の異なる回転と対応する。

第２図は、内視鏡を組合わせた系の配線略図、第３図は、内視鏡自身の側面図、第４図は、改良された実施態様における、患者の口中に導入されるようになつている内視鏡の端部の詳細図、第５図は、内視鏡の端部の拡大部分断面図である。

１：光源，３，３７：光ファイバーの第１の束，５，３９：光ファイバーの第２の束，７：光案内具，９：接眼レンズ，１１，１３：フランジ，１５，１９：レンズ，１７：カメラ，２１：テレビカメラ，２３：モニター，２５：内視鏡のハンドル，２７：同端部，２９：同本体，２９Ａ：同円錐形部分，３１：同管状被覆，３３：同彩色部分，３５：同保護被覆。

第５図は、内視鏡の管状被覆３１の横断面を示しており、この図から、光ファイバーの二つの同軸束の位置を見ることができる。管状被覆３１の内側には、外側光ファイバーの第１の束３７と内側光ファイバーの第２の束３９とを収容している保護被覆３５が配置されている。外側束３７は、検査されるべき区域の照明用の光を輸送し、一方内側束３９は、観察帯域に集められた映像を接眼レンズ及びテレビカメラの光学系に輸送する。

本発明は、本発明自身を特徴づけている思想概念の範囲からはずれることなしに、形状及び配置を変えることができるので、図面は、本発明の実際の証明のためにのみ与えられている典型的実施態様のみを示すつもりである。特許請求の範囲における参照番号の存在は、明細書の記載と図面とを参照して特許請求の範囲を読みやすくする目的のためであり、特許請求の範囲によつて示された保護範囲を制限するものではない。

4.図面の簡単な説明

第１図は、本発明による内視鏡の基本的一覧図。

Fig. 1

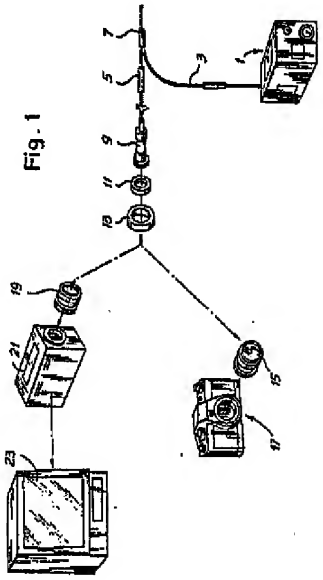


Fig. 2

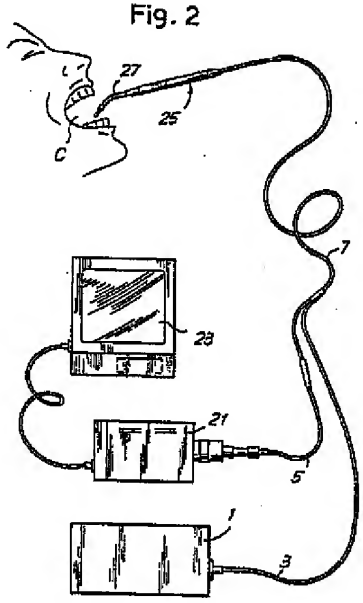


Fig. 3

Fig. 4

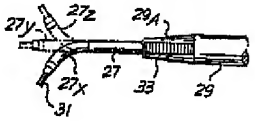


Fig. 5